

Rec'd PCT/PTO 08 JUL 2004

10/500719

PCT/JP03/00021

日 本 国 特 許 庁

JAPAN PATENT OFFICE

REC'D 03 MAR 2003

WIPO 06.01.03

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2002年 1月 8日

出 願 番 号

Application Number:

特願2002-001774

[ST.10/C]:

[JP2002-001774]

出 願 人

Applicant(s):

ティーディーケー株式会社

PRIORITY

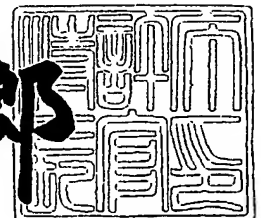
DOCUMENT

SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

2003年 2月12日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

太田信一郎



出証番号 出証特2003-3006541

【書類名】 特許願

【整理番号】 TD0088

【提出日】 平成14年 1月 8日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 G11B 7/26

【発明者】

【住所又は居所】 東京都中央区日本橋一丁目13番1号 ティーディーケイ株式会社内

【氏名】 小宅 久司

【発明者】

【住所又は居所】 東京都中央区日本橋一丁目13番1号 ティーディーケイ株式会社内

【氏名】 高畑 広彰

【発明者】

【住所又は居所】 東京都中央区日本橋一丁目13番1号 ティーディーケイ株式会社内

【氏名】 宇都宮 肇

【特許出願人】

【識別番号】 000003067

【氏名又は名称】 ティーディーケイ株式会社

【代理人】

【識別番号】 100076129

【弁理士】

【氏名又は名称】 松山 圭佑

【選任した代理人】

【識別番号】 100080458

【弁理士】

【氏名又は名称】 高矢 諭

【選任した代理人】

【識別番号】 100089015

【弁理士】

【氏名又は名称】 牧野 剛博

【選任した代理人】

【識別番号】 100112689

【弁理士】

【氏名又は名称】 佐原 雅史

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 006622

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 光記録媒体製造用スタンプの製造方法、スタンプ、及び原盤付スタンプ中間体

【特許請求の範囲】

【請求項1】

基板上に、少なくとも光吸収層及びフォトレジスト層を、この順で形成し、該フォトレジスト層に、前記光吸収層と接する面の反対の面側から光を照射して潜像を形成し、この潜像を現像することにより凹凸パターンを形成してフォトレジスト原盤を製造する工程と、前記フォトレジスト原盤における前記凹凸パターン上に、スパッタリング法又は蒸着法によって金属薄膜を形成する工程と、該金属薄膜上に金属膜を形成する工程と、前記金属薄膜及び金属膜を前記フォトレジスト原盤から剥離してスタンプを形成する工程と、を有することを特徴とする光記録媒体製造用スタンプの製造方法。

【請求項2】

予め表面に凹凸パターンが形成される光記録媒体製造用のスタンプであって、請求項1に記載された製造方法によって製造されたことを特徴とするスタンプ。

【請求項3】

基板と、該基板上に積層される光吸収層と、該光吸収層に接して積層され且つ潜像の形成及びその現像によって凹凸パターンが形成可能とされるフォトレジスト層と、を有するスタンプ製造用のフォトレジスト原盤における前記凹凸パターン表面に、前記フォトレジスト層から剥離されたときにスタンプの一部を構成する金属薄膜が形成された原盤付スタンプ中間体であって、前記金属薄膜が、スパッタリング又は蒸着法によって形成されていることを特徴とする原盤付スタンプ中間体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、グループやプリピットなどの凹凸パターンを有する光記録媒体を製造する際に用いるスタンプ、該スタンプの製造方法、及び製造途中の原盤付スタ

ンパ中間体に関する。

【0002】

【従来の技術】

光記録媒体の一種である光ディスクには、現在、追記又は書き換え等が可能な光記録ディスクと、予め情報が記録されている再生専用ディスクの2種類が存在する。

【0003】

光記録ディスクにおけるディスク基板にはトラッキング等に利用されるグルーブ（案内溝）が形成されており、更にこのディスク基板上に相変化材料や有機色素材料を含有する記録層が積層される。レーザビームを記録層に照射すると、該記録層が化学変化や物理変化を起こして記録マークが形成される。一方、再生専用ディスクのディスク基板上には、予め記録マーク（情報ピット）が凹凸パターンの一部として形成されている。これらの記録マークに読取用のレーザビームが照射されると光反射量の変動し、この変動を検出することによって情報の読み取り（再生）が可能となっている。

【0004】

グルーブや情報ピット等の凹凸パターンを有するディスク基板を製造するには、この凹凸のネガパターン（これも凹凸パターンの一種である）が予め形成されているスタンプを用いる。例えば、キャビティ内に上記スタンプが固定された金型を用いて射出成型を行い、充填された樹脂に上記ネガパターンを転写してディスク基板を製造する方法が一般的である。

【0005】

凹凸パターンを有するスタンプは、通常、Ni等を含む金属プレートによって構成される。このスタンプを製造する工程として、先ず、上記スタンプの凹凸パターンのネガパターンを有するフォトリソト原盤を予め作成しておき、このフォトリソト原盤上にメッキによって金属膜を形成する。その後、フォトリソト原盤から前記金属膜を剥離し、表面洗浄等の所定の処理を行うことでスタンプを得る。

【0006】

図7に示される従来のフォトリソスト原盤1を参照しながら、このフォトリソスト原盤1の製造工程について説明する。まず、ガラス基板上2にフォトリソスト層4を形成する。次に、レーザー等のパターンニング用ビームを用いてフォトリソスト層4を露光し、その潜像パターンを現像する。これによって凹凸パターン6がフォトリソスト層4に形成されたフォトリソスト原盤1が得られる。

【0007】

このフォトリソスト原盤1を用いてメッキによってスタンプ20を作成するには、図8に示されるように、先ず凹凸パターン6の表面にNi材料等を含んだ金属薄膜8を無電解メッキなどによって形成し、フォトリソスト原盤1に導電性を付与する。

【0008】

その後、この金属薄膜8を下地として通電させてメッキを行い、Ni等を含んだ金属膜10を形成する。これらの金属薄膜8及び金属膜10をフォトリソスト原盤1から剥離すれば、凹凸パターン6が転写されているスタンプ20を得ることが出来る。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】

近年、光記録媒体の大容量化に伴ってグループ等の凹凸パターンが微細化し、その形状誤差が記録・読み取り精度に大きな影響を及ぼすようになってきている。従って、シャープな凹凸パターンをディスク基板に形成することが要求されるが、そのためには、基礎となるフォトリソスト層4の凹凸パターンを高精度（シャープ）に形成する必要がある。

【0010】

フォトリソスト層4に形成される潜像パターンの最小幅は、該フォトリソスト層4に到達するレーザービームのスポット径によって制限される。スポット径 w は、レーザー波長を λ 、照射光学系の対物レンズの開口数をNAとしたとき、 $w = k \cdot \lambda / NA$ で表される。なお、 k は対物レンズの開口形状及び入射光束の強度分布によって決定される定数である。

【0011】

ところで、スポット径の限界を論理的には超えない幅のパターンであっても、フォトリジスト層4が薄かったりすると、スタンパに転写される凹凸パターンが浅かったり、凹凸パターンの形状が丸みを帯びてしまったり（これをパターンの「ダレ」という）して、シャープさが不足することが知られている。これは、一般的に露光・現像作業中にフォトリジスト層4の厚さに変動が生じてしまう（これを「膜減り」という）ことが原因であると考えられている。この厚さ変動は、フォトリジスト層4とガラス基板2の間でレーザービームが反射して、この反射光によってフォトリジスト層4が必要以上に露光されてしまうことが原因と考えられていた。

【0012】

この問題を解決するためには、ガラス基板2とフォトリジスト層4の間に光吸収層を形成することが効果的であることを本発明者は明らかにしている。このようにすると、光吸収層がレーザービームを吸収して光反射を抑制することが出来るので、従来と比較してよりシャープに露光・現像することが可能となる。

【0013】

しかしながら、本発明者は、更なる研究により、光吸収層を有するフォトリジスト原盤1は、無電解メッキによる金属薄膜8の形成状態について問題を有することに気が付いた。具体的には、光吸収層が部分的に露出しているフォトリジスト原盤1は無電解メッキ工程中に微小凹凸（微小欠陥）が増大する可能性を有することが推測された。即ち、同じように金属薄膜を形成しようとしても何らかの原因によって剥離後のスタンパの凹凸パターン表面に、微小凹凸（微小欠陥）が形成される場合があることが判明した。この微小凹凸は再生時にノイズとなって顕れてしまうので、光吸収層を有効活用して記録容量を増大させようとしても、かえって記録・再生性能が低下するという問題を有していた。

【0014】

この問題点を解決すれば、光吸収層を利用したフォトリジスト原盤によってシャープな凹凸パターンを有するスタンパが製造可能となる。

【0015】

本発明は上記課題に鑑みてなされたものであり、スタンパの凹凸パターン表面

に微小凹凸が形成されないようにしたスタンプの製造方法、該製造方法によって製造したスタンプ、及びフォトリジスト原盤付のスタンプ中間体を提供することを目的としている。

【0016】

【課題を解決するための手段】

本発明者は、光記録媒体の製造方法等について鋭意研究を重ね、表面欠陥を抑制しながらスタンプに凹凸パターンをシャープに形成する方法を発案した。即ち以下に示す発明によって、上記目的を達成することが可能となっている。

【0017】

(1) 基板上に、少なくとも光吸収層及びフォトリジスト層を、この順で形成し、該フォトリジスト層に、前記光吸収層と接する面の反対の面側から光を照射して潜像を形成し、この潜像を現像することにより凹凸パターンを形成してフォトリジスト原盤を製造する工程と、前記フォトリジスト原盤における前記凹凸パターン上に、スパッタリング法又は蒸着法によって金属薄膜を形成する工程と、該金属薄膜上に金属膜を形成する工程と、前記金属薄膜及び金属膜を前記フォトリジスト原盤から剥離してスタンプを形成する工程と、を有することを特徴とする光記録媒体製造用スタンプの製造方法。

【0018】

(2) 予め表面に凹凸パターンが形成される光記録媒体製造用のスタンプであって、上記(1)に記載された製造方法によって製造されたことを特徴とするスタンプ。

【0019】

(3) 基板と、該基板上に積層される光吸収層と、該光吸収層に接して積層され且つ潜像の形成及びその現像によって凹凸パターンが形成可能とされるフォトリジスト層と、を有するスタンプ製造用のフォトリジスト原盤における前記凹凸パターン表面に、前記フォトリジスト層から剥離されたときにスタンプの一部を構成する金属薄膜が形成された原盤付スタンプ中間体であって、前記金属薄膜が、スパッタリング又は蒸着法によって形成されていることを特徴とする原盤付スタンプ中間体。

【0020】

本発明者は、従来無電解メッキによりなされていた金属薄膜形成工程を、光吸収層が形成されているフォトレジスト原盤にそのまま適用したことが、凹凸パターン表面に微小欠陥を生じさせていると推定し、光吸収層を用いたフォトレジスト原盤に対してスパッタリング法又は蒸着法によって金属薄膜を形成するようにした。

【0021】

本発明によれば、スタンプの凹凸パターン表面の微小欠陥が飛躍的に減少するようになる。また、スパッタリングや蒸着の場合は、フォトレジスト原盤に前処理などを施す必要がなくなるので、スタンプ製造工程自体を簡略化することが可能になる。

【0022】

従って、光吸収層による利点とスパッタリング法又は蒸着法による微小欠陥低減との相乗効果によって、従来と比較してシャープな凹凸パターンをスタンプに忠実に転写できる。この結果、凹凸パターンの微細化が進展しても、それに耐え得る表面状態を維持することが可能になり、このスタンプを用いれば、光記録媒体のグルーブや情報ビット等もシャープに形成されるので、記録・再生特性を向上させることが出来る。又、今後益々進展する凹凸パターンの微細化にも対応可能となることから、光記録媒体の情報記憶（記録）容量を増大させることもできる。

【0023】

【発明の実施の形態】

以下本発明の実施形態の例について図面を参照して詳細に説明する。

【0024】

図1に、本発明の実施形態の例に係るスタンプ製造方法に利用されるフォトレジスト原盤100を示す。このフォトレジスト原盤100は、ガラス基板102と、このガラス基板102上に積層される光吸収層103と、この光吸収層103上に積層されるフォトレジスト層104と、を備える。前記フォトレジスト層104は、光吸収層103の反対側（図1において上側）からパターンニング用レ

ーザビームにより露光されることによって凹凸パターンの潜像が形成され、この潜像の現像によって一部が除去されて凹凸パターン106が形成されている。なお、現像後は、凹凸パターン106の凹部の底面に光吸収層103の一部が露出していることになる。図1の符号107は凹凸パターンが形成されていない領域である非凹凸領域を示す。

【0025】

なお、後述のように、前記凹凸パターン106はスタンプ120のパターン面206となる。又、凹凸パターンが形成されていない領域はスタンプ120のミラー面207となる。

【0026】

前記露光の際は、パターニング用ビームが光吸収層103によって吸収されて光反射が抑制され、微細な凹凸をシャープに形成することが可能となっている。

【0027】

図2(A)には、上記フォトリジスト原盤100を用いてスタンプ120を形成した状態を示す。

【0028】

この形成工程では、先ず、凹凸パターン106表面に、スパッタリング法又は蒸着法によってNi薄膜108を形成する。この時点で、フォトリジスト原盤100と後工程で剥離されるスタンプ120の一部であるNi薄膜108とが一体となっている原盤付スタンプ中間体118を得ることが出来る。

【0029】

その後、Ni薄膜108を下地として表面を通電させ、電気メッキによってNi膜110を形成する。前記Ni薄膜108とNi膜110をフォトリジスト原盤100から剥離させると、図2(B)のように、凹凸パターン106が正確に転写されたスタンプ120を得ることが出来る。

【0030】

前記スタンプ120において、前記凹凸パターン106の領域に対応してパターン面206が、又、非凹凸領域107に対応してミラー面207が、それぞれ形成されている。

【0031】

なお、特に図示しないが、光ディスク基板を製造するには、上記スタンプ120を金型に設置して射出成型などによって製造する。又このスタンプ120を用いて光ディスク基板を製造する以外にも、該スタンプ120をマスタ盤とした電鍍工程によってマザー盤を作成し、このマザー盤で光ディスクを製造しても良い。更に、このマザー盤を原盤としてチャイルド盤を作成し、これで光ディスクを製造しても良い。

【0032】

即ち、本発明におけるスタンプ120とは、実際に光ディスクの製造に直接利用される場合に限られず、これをマスタ盤としてマザー盤などを作成することによって光ディスクの製造に間接的に用いるものであっても構わない。

【0033】

本実施形態の例のフォトリジスト層104では、光吸収層103を積層することによって鮮明な潜像を描くことが可能となり、シャープな凹凸パターン106を得ることが出来る。それに加えて、スパッタリング法又は蒸着法によって金属薄膜を形成するので、表面の欠陥状態を含めて凹凸パターン106の状態が極めて忠実に転写されたNi薄膜108を形成することが可能となっている。フォトリジスト層104に形成する凹凸パターン106には表面欠陥が殆ど形成されないため、スタンプ120に転写された凹凸パターン表面の微小欠陥の数も大幅に低減する。このスタンプ120を利用すれば、ノイズが抑制された記録・読み取り（再生）精度の高い光記録媒体を得ることが出来る。

【0034】

なお、本実施形態ではNiを用いたスパッタリング又は蒸着についてのみ説明したが、本発明はそれに限定されるものではなく、他の金属を利用してもよい。

【0035】

【実施例】

（実施例：スタンプNo. 1）

研磨されたガラス基板上にカップリング剤層を形成した後、光吸収層をスピンコート法により形成した。塗布液には4,4'-ビス（ジエチルアミノ）ベンゾ

フェノンを光吸収剤として含有するSWK-T5D60(東京応化工業(株))を用いた。この塗膜を200度で15分間ベーキングして硬化すると共に残留溶剤を除去し、厚さ140nmの光吸収層とした。次いで、この光吸収層上に、フォトレジスト(日本ゼオン(株)製DVR100)をスピコートし、ベーキングにより残留溶剤を蒸発させて、厚さ25nmのフォトレジスト層とした。

【0036】

その後、ソニー(株)製カッティングマシンを用い、トラックピッチ320nm、グループ幅150nmのグループパターンの形成を目的として、Krレーザ(波長=351nm)によってフォトレジスト層に対し露光を行い、更に現像を行うことで凹凸パターンを形成して、フォトレジスト原盤を得た。

【0037】

このフォトレジスト原盤のフォトレジスト層表面に、スパッタリングによってNi薄膜を形成した。このNi薄膜を下地として電気メッキを行い、Ni膜を形成した。これらのNi薄膜およびNi膜からなる積層体を原盤から剥離し、裏面研磨、表面洗浄を行って、スタンパNo. 1を得た。

【0038】

(比較例：スタンパNo. 2)

Ni薄膜を無電解メッキで形成したという条件を除き、スタンパNo. 1作製の際と同様にしてスタンパNo. 2を作製した。具体的には、スパッタリングしないで、フォトレジスト原盤のフォトレジスト層表面を界面活性剤で活性化した後、無電解メッキの前処理として、キャタリスト(Pd、Snコロイド)を付与した。次いでアクセラレータ(HBF₄溶液)によりSnを除去するとともに表面にPdを析出させ、その後、このフォトレジスト原盤をNiCl₂浴に浸漬し、無電解メッキによりNi薄膜を形成した。

【0039】

(比較例：スタンパNo. 3)

光吸収層がないという条件を除き、スタンパNo. 1作製の際と同様にしてスタンパNo. 3を作製した。

【0040】

(評価結果1)

各スタンパに形成された凹凸パターンについて、AFM(原子間力顕微鏡)を用いて形状を確認した。AFMの探針は窒化シリコン(SiN)針を用いた。測定はノンコンタクトモードにて行い、サンプルとプローブ間の原子間力の変化を画像化した。

【0041】

図3(A)にスタンパNo. 1のAFM像を、図3(B)に同断面形状を線図によりそれぞれ示す。又、図4(A)にスタンパNo. 3のAFM像を、図4(B)に同断面形状を線図によりそれぞれ示す。AFM像において、描点の密度が高い領域が凹凸パターンにおける凹部であり、描点の密度が低い、あるいは白抜きの領域が凸部であり、フォトリジスト原盤における凹凸パターンの凸部及び凹部にそれぞれ対応している。又、図3(B)、図4(B)では、凹凸が $0.32\mu\text{m}$ ピッチで形成されている。

【0042】

図3、図4を比較すれば明らかなように、本発明を適用して製造されたスタンパNo. 1では、シャープなパターンが形成され、そのパターンを忠実に転写したことがわかる。

【0043】

(評価結果2)

走査型電子顕微鏡(10000倍)で、スタンパNo. 1およびスタンパNo. 2を測定した凹凸状態を図5及び図6に、それぞれ示す。この図5、図6の比較から、スタンパNo. 1では微小凹凸が見られないが、スタンパNo. 2では横軸 $3\mu\text{m}$ 付近と $8.5\mu\text{m}$ 付近に、幅 $1\mu\text{m}$ 程度の凹みとして微小凹凸が明確に認められることがわかる。なお、図5、6の約 $0.3\mu\text{m}$ ピッチの凹凸は本発明において形成すべき凹凸パターンである。

【0044】

【発明の効果】

本発明では、フォトリジスト層に接した光吸収層によって、シャープな凹凸パターンをフォトリジスト原盤に形成でき、更に、この凹凸パターンを、スパッタ

リングあるいは蒸着による金属薄膜によって表面の微小欠陥を抑制しながらスタンプに対して忠実に転写することが可能となった。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の実施の形態の例に係るフォトレジスト原盤を示す断面図

【図 2 (A)】

同フォトレジスト原盤を用いてスタンプを製造途中の状態を示す断面図

【図 2 (B)】

同製造されたスタンプを示す断面図

【図 3 (A)】

本発明の実施例に係るスタンプに形成された凹凸パターンを A F M によって解析した状態を示す図

【図 3 (B)】

同 A F M 解析に基づく凹凸パターンの断面形状を示す線図

【図 4 (A)】

本発明の比較例に係るスタンプに形成された凹凸パターンを A F M によって解析した状態を示す図

【図 4 (B)】

同 A F M 解析に基づく凹凸パターンの断面形状を示す線図

【図 5】

上記実施例のスタンプ表面を走査型電子顕微鏡で測定した凹凸状態を示す線図

【図 6】

上記比較例のスタンプ表面を走査型電子顕微鏡で測定した凹凸状態を示す線図

【図 7】

従来のフォトレジスト原盤を示す断面図

【図 8】

従来のフォトレジスト原盤を用いてスタンプを製造する状態を示す断面図

【符号の説明】

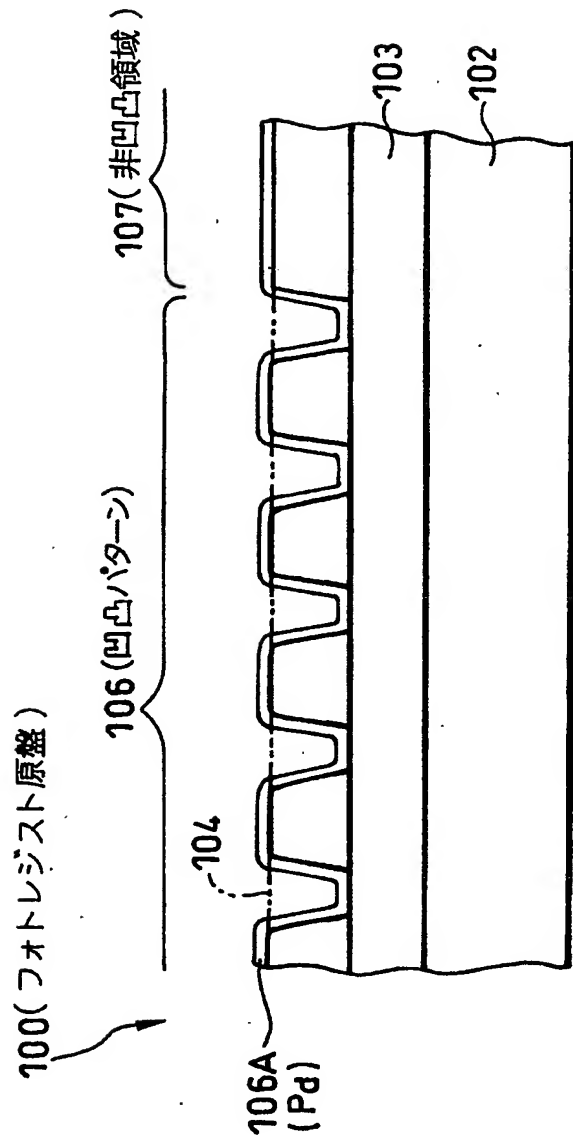
100…フォトレジスト原盤

- 102…ガラス基板
- 103…光吸収層
- 104…フォトレジスト層
- 106…凹凸パターン
- 107…非凹凸領域
- 108…Ni 薄膜
- 110…Ni 膜
- 118…原盤付スタンプ中間体
- 120…スタンプ
- 206…パターン面
- 207…ミラー面

【書類名】

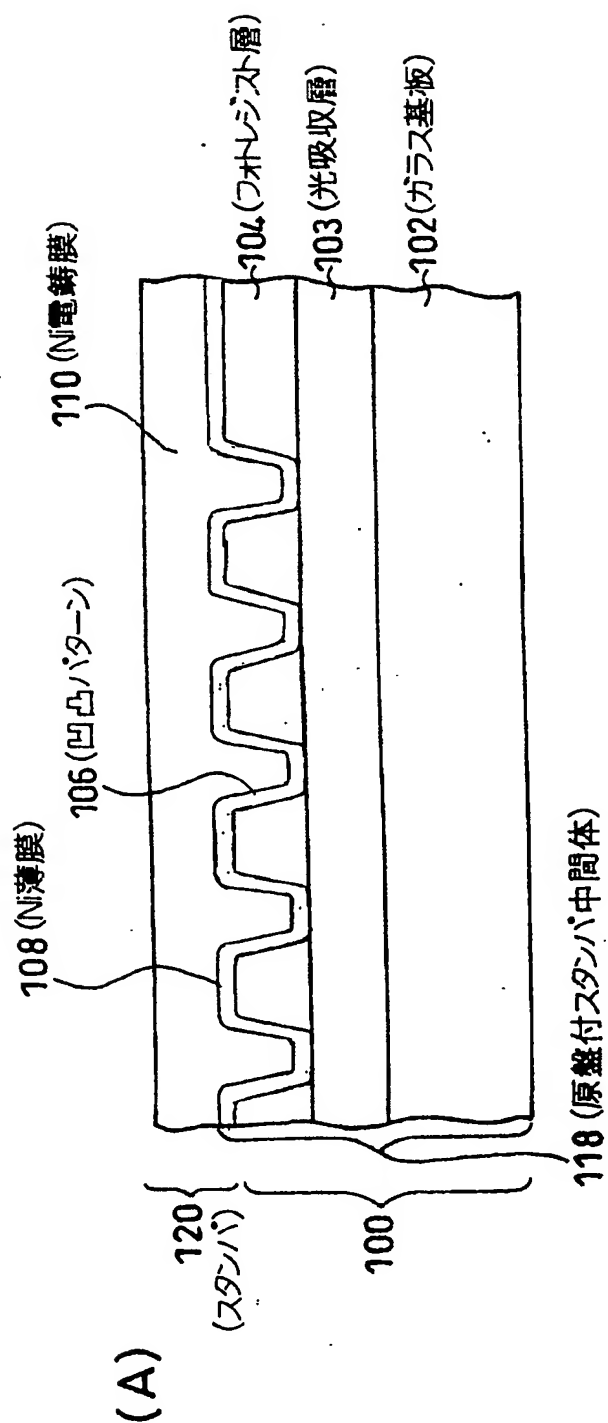
図面

【図 1】

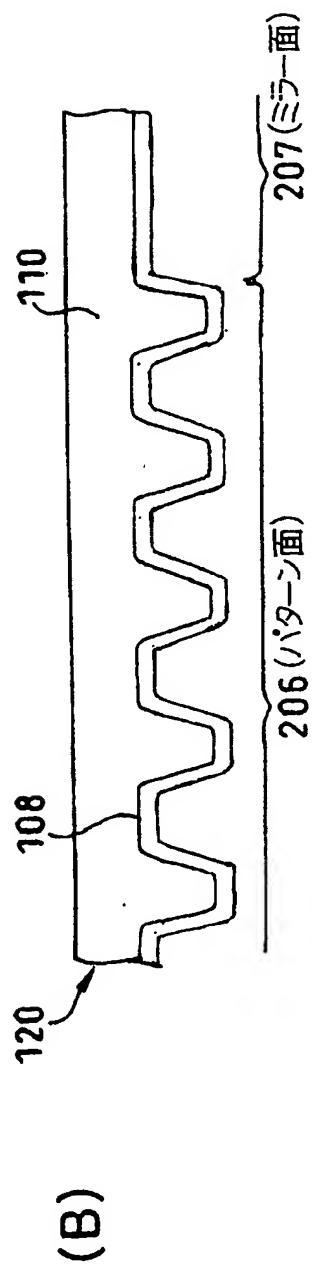


102... ガラス基板
103... 光吸収層
104... フォトリソスト層

【図 2 (A)】

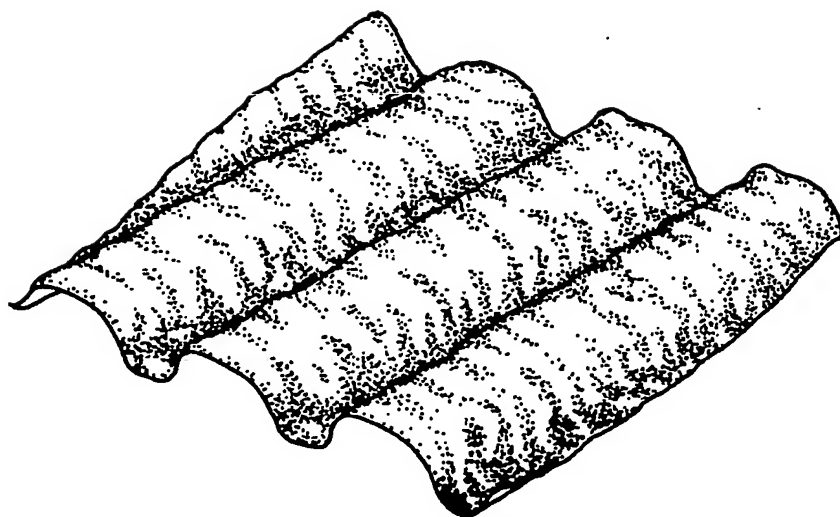


【図 2 (B)】

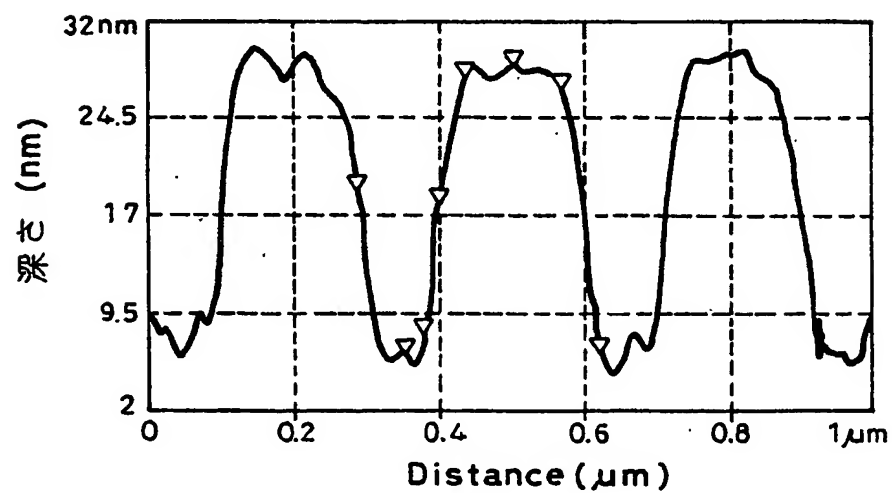


【図 3 (A)】

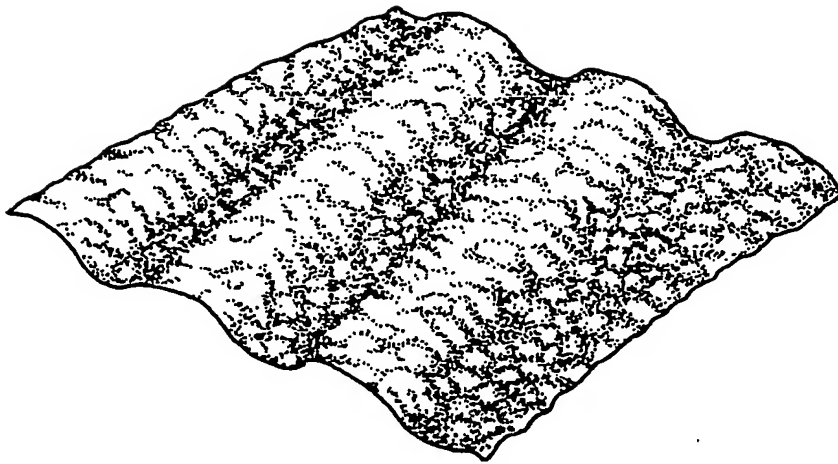
BEST AVAILABLE COPY



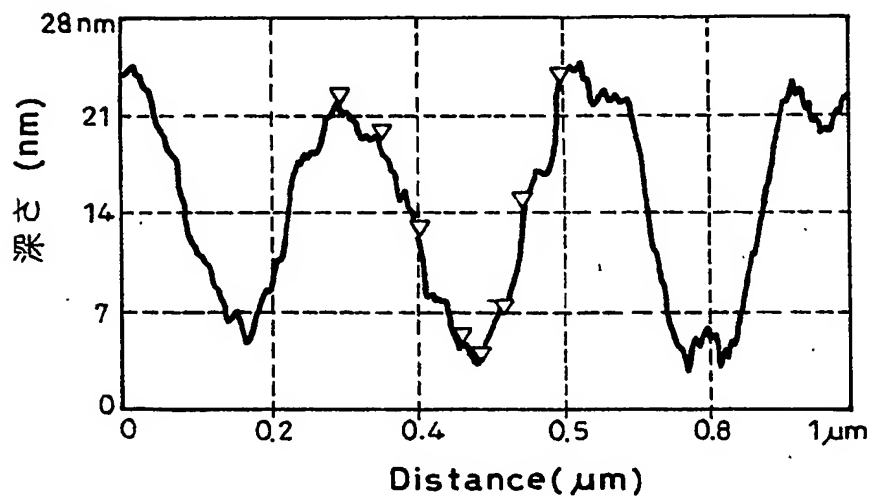
【図 3 (B)】



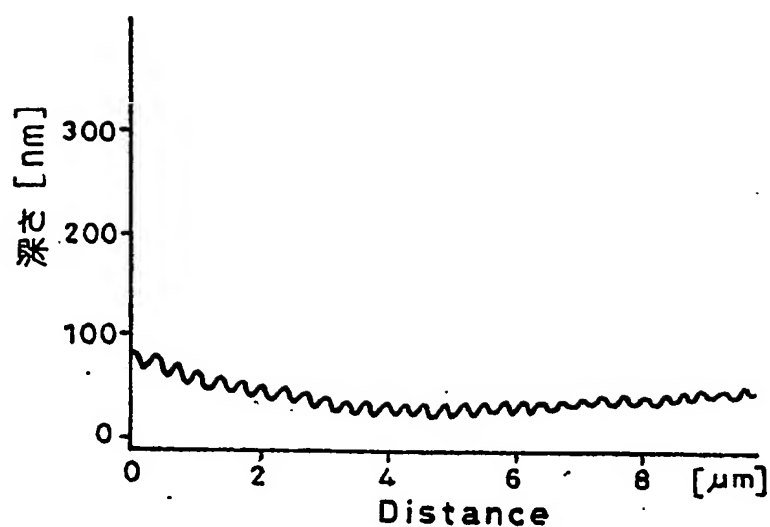
【図 4 (A)】



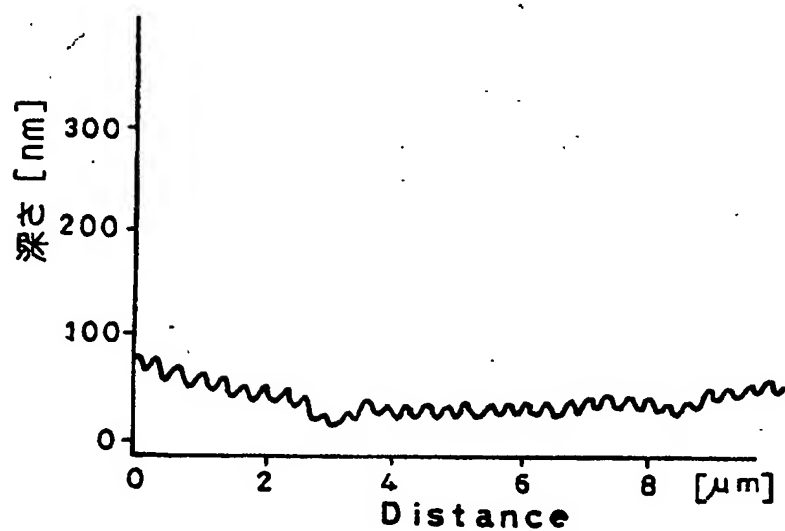
【図 4 (B)】



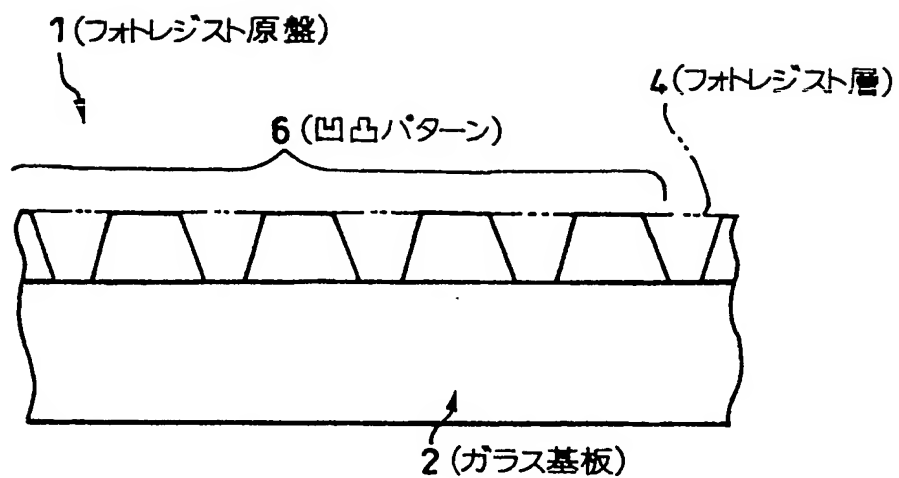
【図 5】



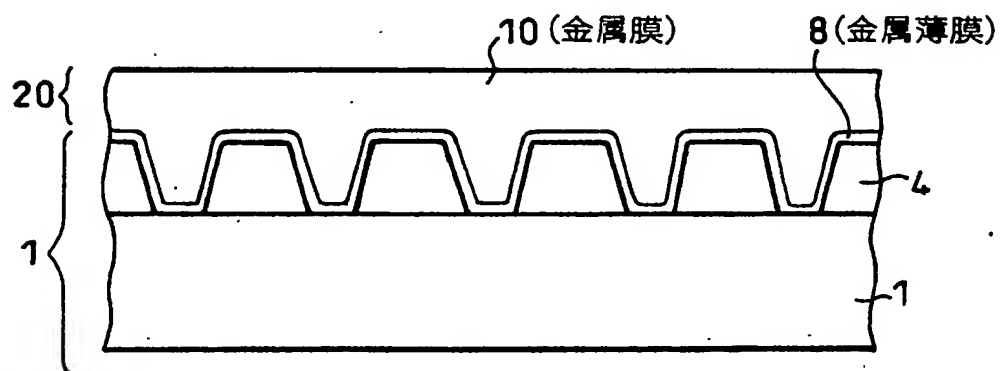
【図 6】



【図 7】



【図 8】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 シャープな凹凸パターンが形成され且つ表面状態の良好なスタンプを得る。

【解決手段】 基板 1 0 2 上に光吸収層 1 0 3 及びフォトレジスト層 1 0 4 を、この順で形成し、該フォトレジスト層 1 0 4 に潜像を形成してそれを現像することにより凹凸パターン 1 0 6 を形成してフォトレジスト原盤 1 0 0 を製造し、フォトレジスト原盤 1 0 0 における凹凸パターン上 1 0 6 にスパッタリング法又は蒸着法によって N i 薄膜 1 0 8 を形成し、N i 薄膜 1 0 8 上に N i 膜 1 1 0 を形成し、N i 薄膜 1 0 8 及び N i 膜 1 1 0 をフォトレジスト原盤 1 0 0 から剥離してスタンプ 1 2 0 を形成する。

【選択図】 図 2 (A)

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000003067]

1. 変更年月日	1990年 8月30日
[変更理由]	新規登録
住 所	東京都中央区日本橋1丁目13番1号
氏 名	ティーディーケイ株式会社